

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-239119

(43)Date of publication of application : 24.10.1986

(51)Int.Cl.

G01F 1/68

(21)Application number : 60-080181

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 17.04.1985

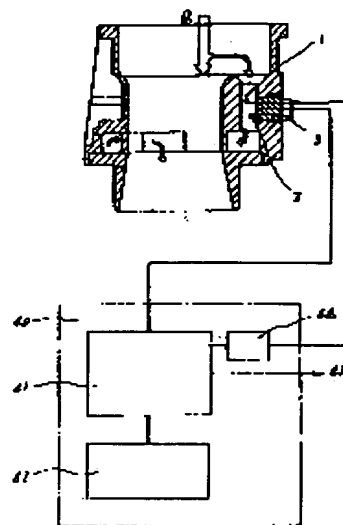
(72)Inventor : UCHIYAMA KAORU

## (54) AIR FLOW RATE DETECTOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To detect an air flow rate with a high accuracy, even when a body temperature and a detected air temperature are different from each other, by correcting a difference of an air passage wall temperature and an air temperature by an electronic circuit, and superposing it on an air flow rate output signal.

CONSTITUTION: In an engine control system provided with a control device 50 using a microcomputer, an arithmetic processing part 41, a data storage part 42 and an electric power output part 44, when an optimum fuel quantity signal 43 required for an engine is outputted, from a suction air quantity  $Q$  of the engine and a revolving speed signal of the engine, first of all, resistance values of a heating resistor 1, an air temperature measuring resistance 2, and a body wall temperature measuring resistance 3 are inputted as an input signal of the suction air quantity  $Q$  of the engine to an electronic circuit. Subsequently, electric power is fed back to the resistor 1 through the electric power output part 44, so that a temperature difference of an air temperature and the heating resistor 1 becomes a prescribed value, a correction value which has been stored in advance in the data storage part 42 is added to its output from the resistance value of the resistance 3, and the flow rate  $Q$  is calculated by the arithmetic processing part 41. Next, a signal 43 based on its result is outputted.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-239119

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)10月24日

G 01 F 1/68

7507-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 空気流量検出器

⑯ 特 願 昭60-80181

⑰ 出 願 昭60(1985)4月17日

⑱ 発 明 者 内 山 薫 勝田市大字高場2520番地 株式会社日立製作所佐和工場内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

## 明 細 書

発明の名称 空気流量検出器

特許請求の範囲

1. エンジンの吸入空気流路中に設置された発熱抵抗体と空気温度測定抵抗体とからなる空気流量検出器において、上記発熱抵抗体と空気温度測定抵抗体の空気通路壁面に該壁面の温度を検出する温度検出抵抗体を配設し、前記発熱抵抗体と前記空気温度測定抵抗体とによつて検出される空気流量を前記温度検出抵抗体によつて検出される温度で補正する手段を設けたことを特徴とする空気流量検出器。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、自動車のエンジンに吸入される空気流量を検出する空気流量検出器に係り、特に、ホントワイヤと温度補償用抵抗を用いた熱線式の空気流量検出器に関する。

〔発明の背景〕

流量を測定する発熱抵抗体が取付けられ、検出

空気通路を構成しているボディの温度が検出空気温度と異なる場合、空気量の検出誤差を生ずることが経験上知られている。この検出誤差の低減方法として、特開昭56-108908号公報、特開昭56-18721号公報に示されるように、発熱抵抗体と空気温度測定抵抗体とを同一形状、同一支持構造とし空気流量に対して同一直角面上に対称な位置に配置するものが知られている。

しかし、発熱抵抗体と空気温度測定抵抗体とを近接して設置すると、発熱抵抗体の輻射熱によつて空気温度測定抵抗体が加熱されたり、逆に空気温度測定抵抗体により発熱抵抗体部の空気の流れが乱されるといつた問題があり、構造設計上大きな制約を受け、時には前記問題点の両立が不可能な場合もあるといつた問題があつた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、空気通路を構成しているボディ温度と、検出空気温度とが異なる場合にも、精度良く空気流量を検出することのできる空気流量検出器を提供することにある。

## 特開昭61-239119 (2)

## 〔発明の概要〕

本発明は、空気通路中に設けた発熱抵抗体と空気温度測定抵抗体の他に、空気通路を形成するボディの空気通路内壁の温度を検出する温度検出抵抗体を設置し、電子回路により空気通路壁温度と空気温度の差の補正を空気流量出力信号に重畳することにより、空気通路を構成しているボディ温度と、検出空気温度とが異なる場合にも精度良く空気流量を検出することができるようにしようというものである。

## 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例について説明する。

第1図は本発明の一実施例を示し、第2図は、その平面図である。第1図において1は発熱抵抗体、2は空気温度測定抵抗体、3は空気通路ボディ20の壁部の温度を測定する抵抗体である。4は発熱抵抗1を支持するピン11、空気温度測定抵抗2を支持するピン12を、モールドしたホルダーで、電子回路基板5が接合されている。一方ボディ20は、メイン通路22とバイパス通路

に流れる空気は、発熱抵抗体1、空気温度測定抵抗体2を通過し、リング溝23の $P_1$ 、 $P_2$ を通過し、 $P_1$ で $Q_1$ と合流する。この空気流量 $Q_1$ は、第4図で、 $V_1$ 端子の電圧信号に変換される。すなわち、差動増幅器51、52、抵抗 $R_1 \sim R_8$ 、 $R_7$ 、 $R_8$ 、トランジスタTにより、発熱抵抗体1と、空気温度測定抵抗体2の温度差は常に一定値になるように制御されるため、空気流量 $Q_1$ に対し、発熱抵抗体1に供給すべき電力は概略(1)式で示される。

$$I_h^2 R_h = (A + B\sqrt{Q_1}) (T_h - T_a) \quad \dots(1)$$

ここで

$I_h$  : 発熱抵抗体に流れる電流

$R_h$  : 発熱抵抗体の抵抗値

$A, B$  : 定数

$T_h$  : 発熱抵抗体の温度

$T_a$  : 空気温度

従つて、電子回路の検出電圧 $V_1$ は、 $V_1 = I_h \times R_1$ であるから(2)式となり、空気流量信号

21とから構成されており、下流部に4分の3周のリング状の溝23を形成されている。ホルダー4は、ボディ20のバイパス通路21に挿入され、Oリング6により、空気の気密がなされている。発熱抵抗体1、空気温度測定抵抗体2の構造は第3図の如くなっている。すなわち、セラミックボビン101に白金線102を巻きつけ、リード103と白金線の両端をそれぞれ接続した後、ガラス104をコーティングしたものである。また、この発熱抵抗体1、空気温度測定抵抗体のリード103と、支持ピン11、12とはそれぞれ溶接で接続されている。さらにボディ壁温度検出用抵抗体は正特性サーミスタを使用したもので、ホルダー4と一体化している。第4図は、回路基板5の電子回路を示したものである。51～53は差動増幅器、Tはトランジスタ、 $R_1 \sim R_8$ 、 $R_7 \sim R_8$ 、 $R_{10} \sim R_{11}$ 、 $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$ は抵抗器、 $E_1$ は駆動電圧である。

次に動作を説明する。第1図にて、被検出空気 $Q_1$ は、 $Q_1$ と $Q_2$ に分流され、バイパス通路21

を得ることができる。

$$V_1 = \frac{(A + B\sqrt{Q_1})}{R_h} (T_h - T_a) \quad \dots(2)$$

(2)式から明らかなように、精度の高い信号を得るには、 $(T_h - T_a)$ が高精度であることが必要である。この $(T_h - T_a)$ は、第7図に示すように、ボディ20の壁温の影響を受ける。第7図で、ボディ20と、同温度であるホルダー4から、支持ピン11、12を介して熱伝導により、伝導される熱量 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ は、発熱抵抗体1と、空気温度検出抵抗体2では長さ $L_1$ 、 $L_2$ が異なるため $(T_h - T_a)$ が、見かけ上変わってしまうため、(2)式の $V_1$ 出力が変化する。またリング溝23の構造によつては、バイパス通路の空気とメイン通路の空気とに温度差が生じ、バイパス空気の熱膨張により、 $Q_1$ と $Q_2$ の分流比の変化も生じ、第8図に示すように、前述の $(T_h - T_a)$ の変化と直なり、大きな誤差を生ずる。

このボディ壁部の温度影響は、第9図に示すような今後、エンジンの小形化のために展開が予想

## 特開昭61-239119 (3)

されるスロットルボディ集積方式では特に問題となる。第9図で、31はスロットルバルブ30、図示していないスロットル開度センサ、燃料噴射弁等を集積したスロットルボディで、エンジンの吸気管32に直付したシステムである。

第8図で誤差が、高流量で少ないのは、空気により、ボディ20の壁面が冷却あるいは加熱され、空気温度とボディ20の温度差が小さくなるからである。

次にこのボディ壁温影響の補正動作を説明する。

第4図で、検出電圧 $V_s$ と出力電圧 $V_o$ の関係は(3)式で示される。

$$V_o = V_s + (V_s - K E_s) \frac{R_f}{Z} \quad \dots (3)$$

ここで

$$Z = \frac{R_x(R_f + R_w)}{R_f + R_w + R_x} + \frac{R_{s0} \times R_{s1}}{R_{s0} + R_{s1}}$$

$$K = \frac{R_{s1}}{R_{s0} + R_{s1}}$$

$R_w$  : ボディ壁温測定抵抗3の抵抗値

号から、エンジンに要求される最適燃料量信号43を出力するものである。

エンジンの吸入空気量 $Q$ の入力信号として、発熱抵抗体1、空気温度測定抵抗2、ボディ壁温測定抵抗3の抵抗値を入力し、空気温度と発熱抵抗体1の温度差が一定値となるように発熱抵抗体1に電力を電力出力部44で帰還し、その出力にボディ壁温測定抵抗3の抵抗値より、あらかじめデータ記憶部42に記憶した補正値を加えて、演算処理部で流量 $Q$ を算出し、その結果に基づいた燃料量43を出力するものである。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、空気通路のボディ壁温度と空気温度に差がある場合でも、高精度の流量検出を得ることができ、構造設計の自由度が拡大するため、小形化に効果がある。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す図、第2図は第1図の平面図、第3図は発熱抵抗体、温度測定抵抗体の構成図、第4図は実施例の回路図、第5図

従つて $Z$ を定えることにより温度補正が可能であることがわかる。一方(2)式で示した空気流量と $V_s$ 、端子電圧の関係は第5図のようになるから、第8図に示した誤差の最も小さい流量点、すなわち流量 $Q$ の最大点 $Q_{max}$ の出力電圧 $V_o$ と(3)式の $KER \frac{R_f}{Z}$ を等しく設定することにより低流量域の補正のみを行うことができる。

この動作を示したのが第6図である。

すなわち、 $Q_{max}$ における出力電圧 $V_o$ の変化はなく、 $V_o$ が小さくなる程補正が加わることがわかる。

第10図は、ボディ20の壁温測定センサをボディ20に直接装着した例を示したものである。この例でも全く同一の効果がある。

第11図は別の実施例である。この例はエンジン制御システムでの例である。40は、マイクロコンピュータを用いた制御装置であり、演算処理部41、データ記憶部42および電力出力部44を備えている。このシステムは、エンジンの吸入空気量 $Q$ と図示していない、エンジンの回転数信

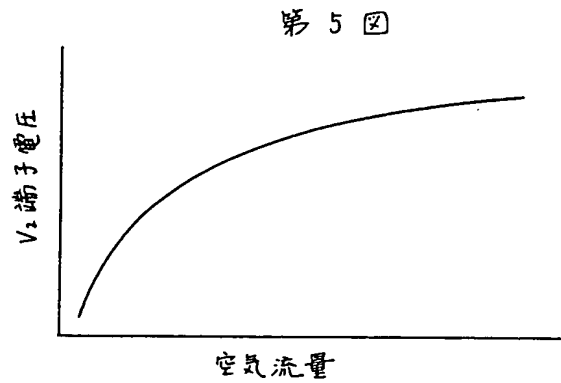
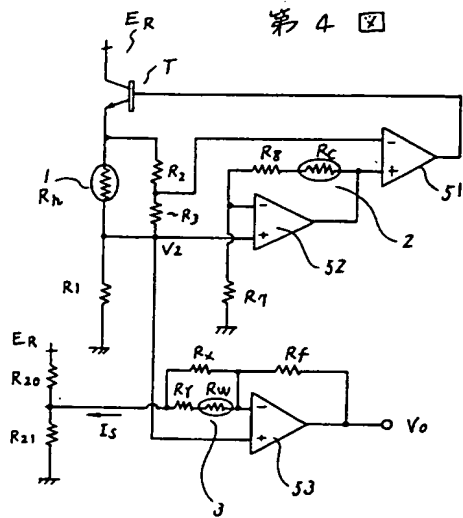
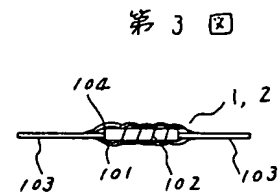
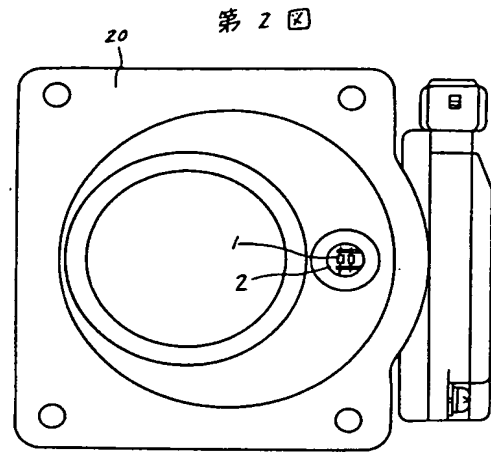
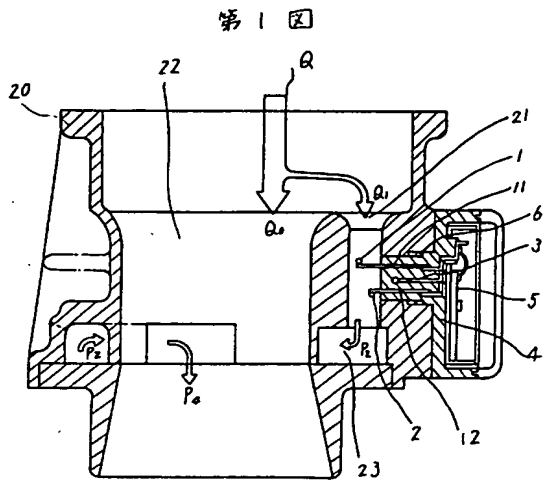
は出力電圧特性図、第6図は補正特性図、第7図は第1図の部分拡大図、第8図はボディ加熱時の特性図、第9図はエンジン搭載例を示す図、第10図は本発明の他の実施例を示す図、第11図は本発明の別な実施例を示す図である。

1…発熱抵抗体、2…空気温度測定抵抗体、3…空気通路ボディ壁温測定抵抗体、4…ホルダ、5…電子回路基板。

代理人 弁理士 小川勝男

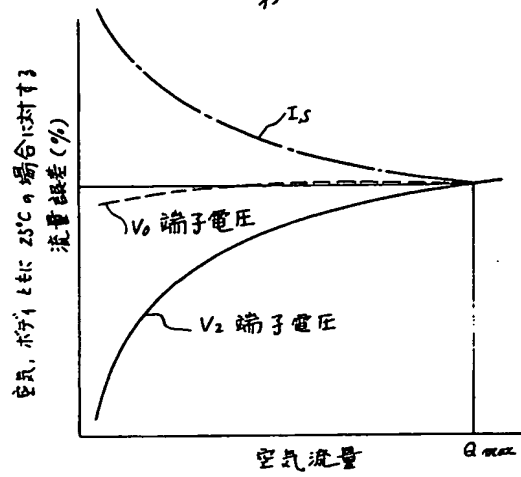
BEST AVAILABLE COPY

特開昭61-239119 (4)

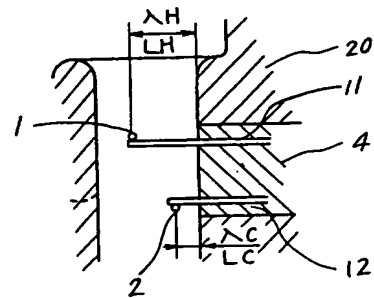


特開昭61-239119 (5)

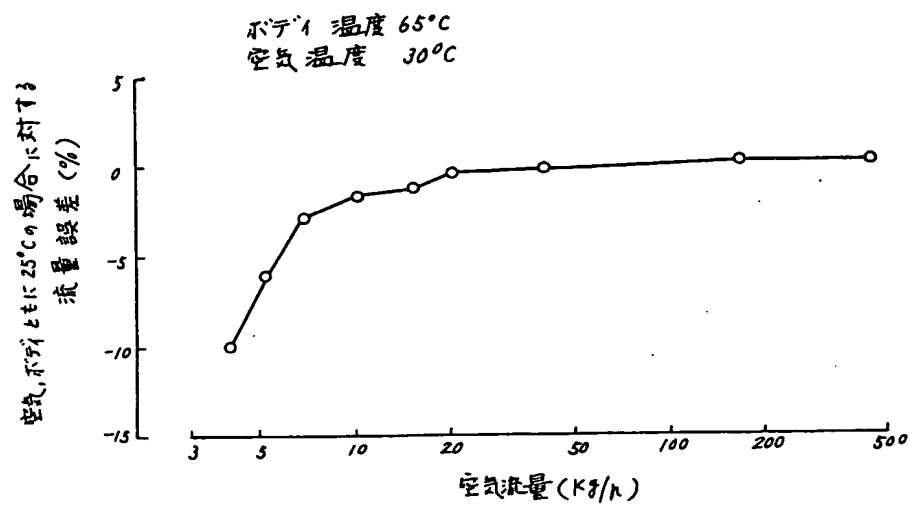
第6図



第7図

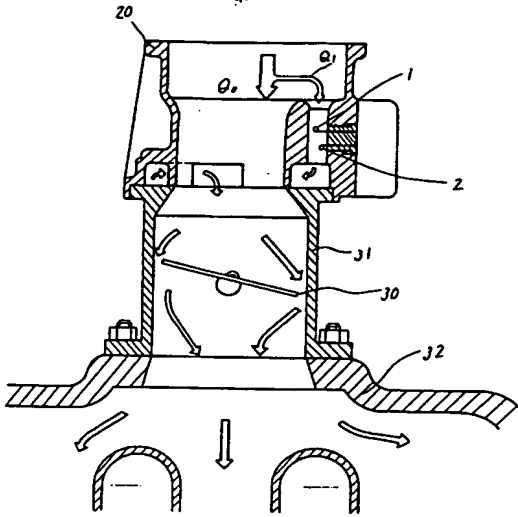


第8図

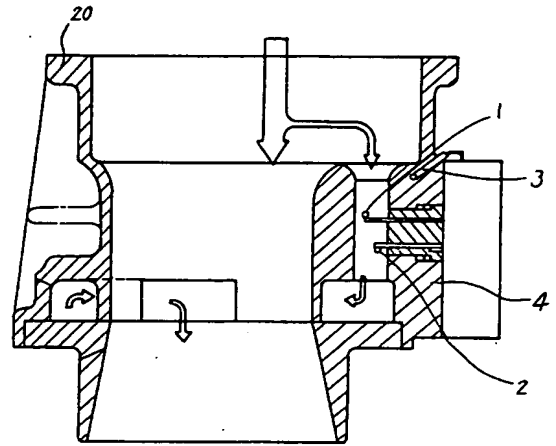


特開昭 61-239119 (6)

第 9 図



第 10 図



第 11 図

